

3. «Ultimate» – новое решение в области электросталеплавильного производства / У. Вильхельм, М. Хайн, В. Райле, М. Абель, Р. Шютт // Электрометаллургия. 2010. № 1.
4. Егоров А.В. Современная дуговая сталеплавильная печь // Сборник статей научно-технической конференции, посвященной 100-летию М.А. Глинкова. Екатеринбург, 2006.

## К РАСЧЕТУ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ПОДЗЕМНО ПРОЛОЖЕННЫХ ГАЗОХОДАХ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК

*Торошина Д.А., Хворенков Д.А., Варфоломеева О.И.  
Ижевский государственный технический университет, tguug@istu.ru*

Элементы систем газового тракта теплогенерирующих установок работают под воздействием агрессивных факторов, вызванных особыми условиями эксплуатации. Высокая влажность продуктов сгорания, наличие в них серосодержащих соединений, контакт с холодными поверхностями приводит к низкотемпературной коррозии конструкций газоходов. Низкотемпературная коррозия может привести к возникновению аварийных ситуаций, разрушению конструкций. Ситуация усугубляется отсутствием мероприятий по отводу конденсата в газоходах.

Расчет температурного поля в подземно проложенных газоходах в грунте позволит выявить наличие процесса конденсатообразования, оценить величину тепловых потерь в грунт и разработать мероприятия, позволяющие реализовать сухой режим эксплуатации газоходов системы дымоудаления.

Рассматривается подземно проложенный участок газохода с размерами поперечного сечения  $1,0 \times 0,6$  м и длиной 7,5 м, проложенный на глубине 0,5 м до верха газохода.

Расчет температурного поля осуществляется численно с помощью вычислительного программного комплекса FlowVision. Решалась сопряженная задача теплообмена от продуктов сгорания в грунт. Расчетные области приведены на рис. 1.

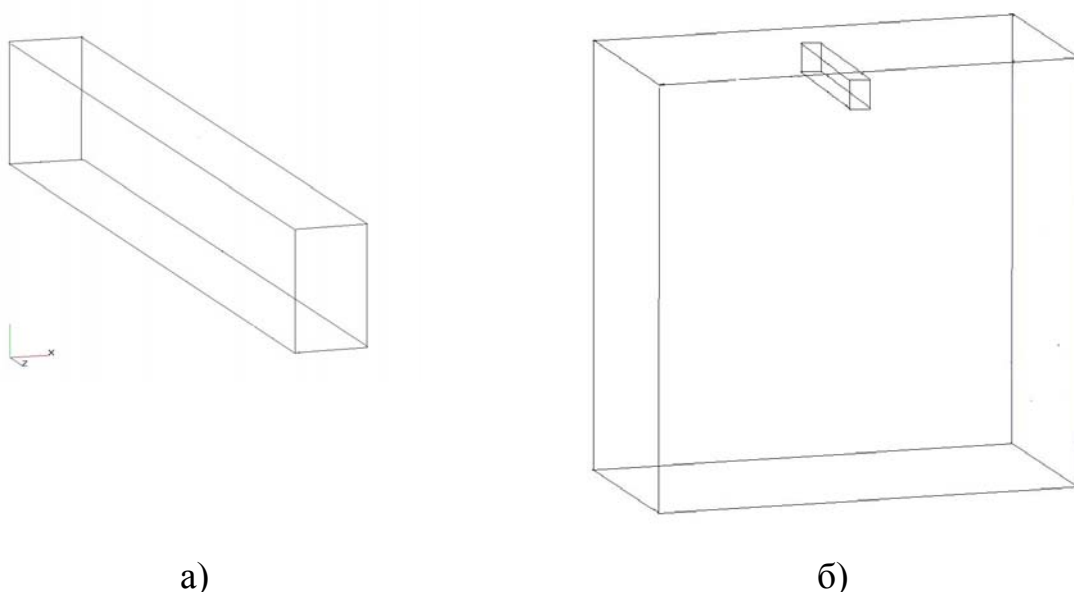


Рис. 1. Расчетные области: а) область течения продуктов сгорания; б) грунт

На входной границе области течения дымовых газов задавалась скорость 10 м/с, температура 150 °С, на выходной границе условия свободного выхода. Остальные границы области – сопряженные с областью грунта.

Область грунта представляет собой параллелепипед высотой 15 м, продольный размер равен длине участка газохода – 7,5 м, ширина – 15 м. На нижней границе области заданы изотермические условия (+10 °С), на верхней – минус 34 °С, на боковых – условия симметрии.

Коэффициент шероховатости внутренней поверхности газохода принят  $k_s = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$  (для бетонных поверхностей) [1]. В качестве грунта принят суглинок [2].

В результате расчета были получены поля скорости и температуры в расчетных областях (рис. 2, 3).

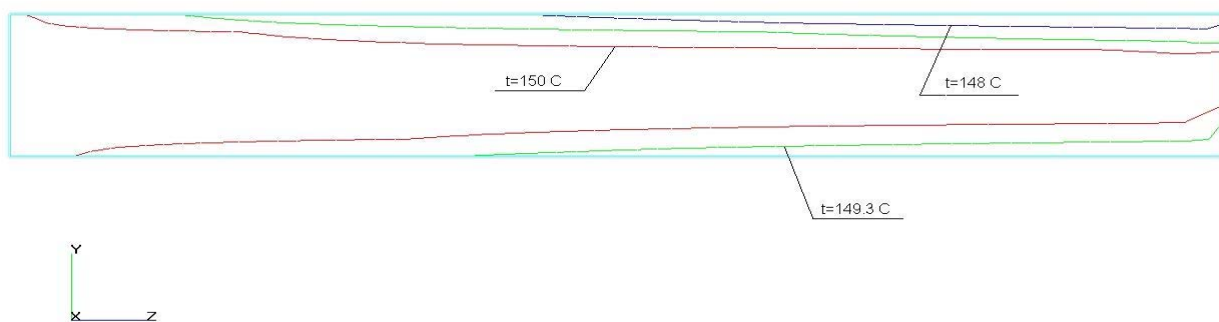


Рис. 2. Поле температуры в расчетной области течения продуктов сгорания

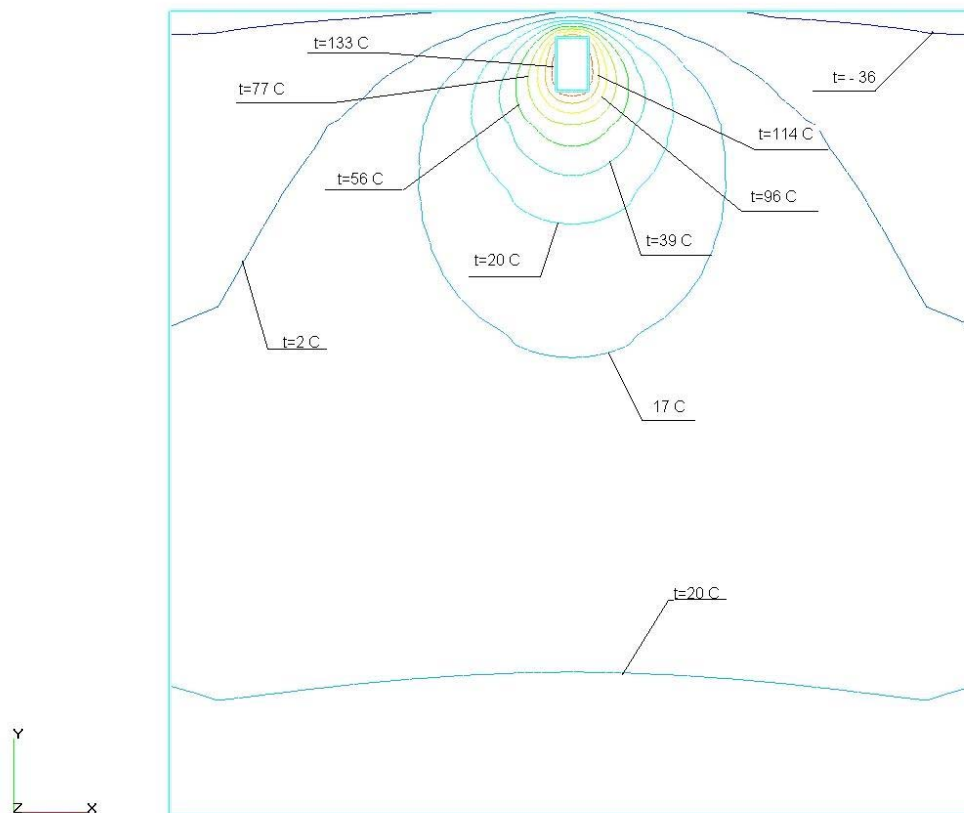


Рис. 3. Поле температуры в расчетной области грунта

В результате численного эксперимента по полученному среднему значению температуры продуктов сгорания на выходе из расчетной области определена удельная потеря тепла одним метром газохода  $q = 0,9 \text{ кВт/м}$ .

Таким образом, расчетами подтверждена необходимость учета теплопотерь в грунт от газоходов, что в инженерных расчетах часто не учитывается. Полученные результаты также позволяют оценить возможность конденсации в газоходах, что определяет наличие низкотемпературной коррозии в них.

#### *Библиографический список*

1. Дужих Ф.П., Осоловский В.П. Промышленные дымовые и вентиляционные трубы. М.: Теплотехник, 2004, 461 с.
2. Назмеев Ю. Г. Мазутные хозяйства ТЭС. М.: МЭИ, 2002. 612 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПOTЕНЦИАЛЬНОГО СБРОСНОГО ТЕПЛА С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ**

*Трофимова Т.В., Федотова В.С.,  
Альметьевский государственный нефтяной институт,  
teplotexAGNI@yandex.ru*

В последнее время все более пристальное внимание уделяется проблемам энергосбережения. Одним из способов экономии топливно-энергетических ресурсов и защиты окружающей среды от теплового загрязнения является теплонасосная технология. Тепловые насосы позволяют использовать возобновляемую низкотемпературную энергию окружающей среды на нужды высокотемпературного объекта (системы теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения).

Источником низкопотенциальной теплоты для теплового насоса может служить грунтовая вода, наружный воздух, тепло грунта, низкопотенциальные вторичные энергоресурсы.

Практическое использование ТН в России на сегодняшний день не велико, общая тепловая мощность всех теплонасосных установок в России составляет порядка 100 МВт, а их количество не превышает 150 образцов.

Зачастую производственные помещения занимают обширные территории, которые достаточно проблематично или финансово накладно отапливать. Однако обогрев в холодное время года необходим как для обеспечения комфортных условий для работников предприятия, так и для создания необходимого микроклимата в помещении. Сегодня для обогрева производственных помещений используют различное оборудование. Многие владельцы промышленных помещений стараются найти альтернативные способы обогрева, чтобы сэкономить на оплате таких ресурсов, как электроэнергия или газ. И в этом случае тепловые насосы для отопления выступают идеальным решением. В результате технологических процессов на промышленных предприятиях возникает большое количество низкотемпературной тепловой энергии, которая не используется в технологическом цикле. В зависимости от конкретных условий отработанное тепло можно использовать в тепловом насосе для теплоснабжения цехов, мастерских, складов и т.д. промышленного предприятия.